



CEI SRL

# *Elettrostart*

**ELETTROMAGNETI AD ALTE PRESTAZIONI PER  
TRAZIONE E SPINTA**

*PUSH-PULL  
HIGH PERFORMANCES SOLENOIDS*



**MANUALE DI ISTRUZIONI  
*INSTRUCTION MANUAL***

Rev.1 – 01/12/10



## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La C.E.I. Srl dichiara che gli elettromagneti tipo Elettrostart sono conformi alle seguenti normative:

2006/42/EC (Direttiva Europea Macchine)

2004/108/EC (Direttiva Compatibilità Elettromagnetica)

2006/95/EC (Direttiva Bassa Tensione)

e successive modifiche

L'elettromagnete è destinato ad essere incorporato per costruire una macchina e non dev'essere messo in servizio prima che la macchina finale, nella quale dovrà essere installato, non sia conforme alle disposizioni della Direttiva Europea Macchine 2006/42/EC, quando applicabile.



## COMPLIANCE DECLARATION

*C.E.I. Srl declares the Elettrostart solenoids are in compliance with the rules contents in:*

*2006/42/EC (Machinery Directive)*

*2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility Standard)*

*2006/95/EC (Low Voltage Standard)*

*The solenoid is intended to be incorporated to constitute machinery and must not be put into service until the final machinery, into which it is to be incorporated, is according to the regulations of the EC Machinery Directive 2006/42/EC, if applicable.*

---

Il Responsabile tecnico – *The technical manager*



**C.E.I. Srl**

Corso P. Levi, 7 - 10098 Rivoli (TO) ITALIA

Tel. 0039 011 9594446 - FAX 0039 011 9591357

E-mail: info@cei-italy.it

COMPONENTI DELL'ELETTROMAGNETE  
 COMPONENTS OF THE SOLENOID

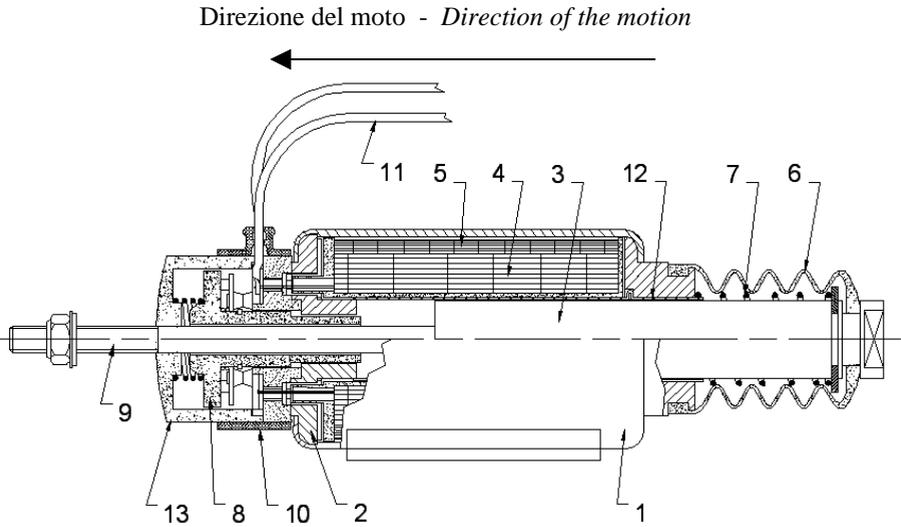


FIG.1

- |    |                                    |  |
|----|------------------------------------|--|
| 1  | Corpo con staffa                   | <i>Body with bracket</i>               |
| 2  | Nucleo fisso (fondello)            | <i>Fixed pole (bottom)</i>             |
| 3  | Nucleo mobile                      | <i>Plunger</i>                         |
| 4  | Bobina di potenza                  | <i>Pull coil</i>                       |
| 5  | Bobina di mantenimento (solo E-ES) | <i>Hold coil (only E-ES)</i>           |
| 6  | Soffietto in gomma protettivo      | <i>Protective rubber boot</i>          |
| 7  | Molla di ritorno (*)               | <i>Return spring (*)</i>               |
| 8  | Interruttore interno (*)           | <i>Internal switch (*)</i>             |
| 9  | Stelo (*)                          | <i>Stem (*)</i>                        |
| 10 | Collare in gomma protettivo (*)    | <i>Protective rubber collar (*)</i>    |
| 11 | Cavi (faston su altri modelli)     | <i>Cables (faston on other models)</i> |
| 12 | Tubetto guida in ottone            | <i>Brass sleeve plunger guide</i>      |
| 13 | Cappuccio protettivo               | <i>Protective housing</i>              |

(\*) dipende dal modello – *depending on the model*



## INTRODUZIONE

Prima della messa in funzione dell'elettromagnete, leggere attentamente il presente libretto di istruzioni per evitare danni alla persona e alla macchina ed assicurare un perfetto funzionamento.

Le istruzioni devono essere tenute a portata di mano e devono essere cedute all'utente successivo in caso di vendita del pezzo.

Nel libretto di istruzioni viene usata la seguente simbologia:



**PERICOLO**

Questo simbolo riguarda le procedure di lavoro e di funzionamento che devono essere rispettate attentamente per evitare pericoli all'utente o ad altre persone.



**ATTENZIONE**

Questo simbolo riguarda le informazioni che devono essere rispettate per evitare danni all'apparecchio.



**NOTA**

Questo simbolo indica informazioni aggiuntive o consigli utili per l'installazione.

## MISURE DI SICUREZZA GENERALI



Per prevenire danni agli impianti, nei quali siano utilizzati un alternatore o un caricabatterie, prima di staccare la batteria verificare che sia spento ogni dispositivo.



Nei sistemi dove sono presenti elevati carichi induttivi (bobine) possono essere presenti impulsi di energia dopo lo spegnimento dell'impianto: utilizzare appropriati dispositivi di soppressione.



Le schede elettroniche, eventualmente presenti nell'impianto, sono sensibili all'elettricità statica che può scaturire da parti in plastica e dalla persona in caso di contatto con i conduttori. Per evitare scariche elettrostatiche derivanti da abiti in tessuto sintetico e oggetti in plastica si consiglia di portarli a contatto di parti metalliche collegate a terra.

## MISURE DI SICUREZZA NEL MONTAGGIO

La regola principale è lavorare sempre in condizioni di sicurezza per salvaguardare la propria persona e coloro che si trovano nelle vicinanze.

In ogni caso tenere presente che questa guida è rivolta a personale qualificato, che dispone di adeguata formazione, di attrezzature idonee e che è informato sull'ambiente di lavoro in cui si trova ad operare. Senza la dovuta formazione sulle procedure di lavoro e sull'uso delle attrezzature, queste ultime possono causare danni alla persona e al prodotto.



L'elettromagnete deve essere impiegato solamente per l'uso a cui è destinato.



Le indicazioni relative alla tensione di rete e al tipo di corrente riportati nelle caratteristiche dell'elettromagnete devono corrispondere alle caratteristiche del vostro impianto elettrico.



Lavorare con attrezzi idonei alla funzione richiesta



Scollegare l'elettromagnete prima di effettuare interventi di manutenzione o sostituzione. E' vietato effettuare qualsiasi variazione o modifica senza autorizzazione.



Non montare il pezzo in ambienti con temperatura superiore a 100°C e in presenza di fiamme libere.

### *Montaggio su motore diesel*



Prestare attenzione alle alte tensioni e alle correnti presenti nel motore: utilizzare guanti isolanti per proteggersi da elettrocuzioni.



Prestare attenzione alle alte temperature e agli organi in moto sul motore



Lavorare in ambiente ben aerato, prestando attenzione ai fumi di scarico pericolosi provenienti dal motore.



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale richiesti: guanti, occhiali, ecc.



Isolare l'area e disporre la cartellonistica richiesta per segnalare la zona di lavoro

## INFORMAZIONI GENERALI

Gli elettromagneti del tipo Elettrostart si mettono in evidenza per le loro elevate prestazioni sia in termini di forza che di corsa (fino a 50 mm) in proporzione alle dimensioni relativamente contenute.

La bobina di spunto, caratterizzata da una potenza elevata, è in effetti in grado di garantire a servizio intermittente una forza superiore ai tradizionali elettromagneti monobobina.

Gli Elettrostart sono utilizzati soprattutto per lo stop e l'accelerazione di motori diesel.

### *Famiglie e versioni di Elettrostart*

Vi sono quattro famiglie di Elettrostart: 40, 46, 50 e 60, i quali identificano il diametro del corpo e si caratterizzano per differenti valori di forza e corsa disponibili (rif. catalogo).

Vi sono due possibili versioni:

- **DOPPIA BOBINA (E-ES) a servizio continuativo**, in cui l'Elettrostart ha due avvolgimenti:
  - 1) Bobina di POTENZA, che viene eccitata solo nella fase iniziale con la funzione di azionare il nucleo mobile (rif. fig.1 p.to 4).
  - 2) Bobina di MANTENIMENTO, che rimane eccitata nella fase successiva a servizio continuativo per tenere bloccato il nucleo mobile a fine corsa (rif. fig.1 p.to 5).



Sui motori diesel questa versione è idonea ad applicazioni in modalità **Energized-to-Run (ETR)**, la più comune, dove si eccita l'elettromagnete per accendere il motore e **Energized-to-Stop (ETS)**, dove si eccita l'elettromagnete per spegnere il motore. Nelle applicazioni ETR il solenoide viene diseccitato per spegnere il motore; nelle applicazioni ETS il solenoide viene eccitato solo per lo spegnimento del motore, come nella nautica.

### *Caratteristiche principali degli Elettrostart E-ES*

Famiglia	Ø corpo	Corsa max	Forza alla corsa max	Bobina di potenza		Bobina di tenuta	
				12 V	24 V	12 V	24 V
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N	47 A	24.5 A	0.65 A	0.30 A
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N	40 A	23.5 A	0.60 A	0.30 A
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N	41 A	23 A	0.50 A	0.28 A
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N	31 A	15.2 A	0.53 A	0.29 A

1 Kg = 9.81 Newton

La commutazione tra la fase di spunto (bobina di potenza eccitata) a quella di mantenimento a consumo ridotto si può fare con i seguenti sistemi:

- a) **Con un interruttore interno**, il quale viene azionato dalla pressione del nucleo mobile a fine corsa.



In questo caso è fondamentale la registrazione della corsa in modo che il nucleo arrivi in battuta



Per la presenza di contatti meccanici, che si possono usurare o sporcare, tale sistema risulta essere meno preferibile in presenza di un'elevata frequenza d'uso, di un ambiente polveroso e di forti vibrazioni.

- b) **Senza interruttore interno**, dove si alimentano separatamente le due bobine (3 fili – serie 3): la bobina di potenza è collegata in parallelo con il motorino di avviamento, mentre quella di mantenimento al quadro. Allo spegnimento del motorino si ha anche lo spegnimento della bobina di potenza, mentre rimane alimentato l'avvolgimento.



Per l'assenza dell'interruttore tale funzionamento non è idoneo per accelerazione motore.



Questa soluzione è preferibile in ambienti polverosi o salini grazie alla costruzione stagna dell'elettromagnete.

- c) **senza interruttore interno con temporizzatore esterno elettronico (IE04)**, il quale dopo la fase iniziale stacca la bobina di potenza.



Questa soluzione è preferibile in ambienti polverosi o salini grazie alla sua costruzione stagna (mezzi spargisale, miniere, ecc.) e nel caso di accelerazioni ripetute del motore (mezzi frigoriferi, piattaforme mobili, ecc.).

- **MONOBOBINA (D-DS) a servizio intermittente**, in cui l'Elettrostart presenta il solo avvolgimento di POTENZA.

 In questo caso la fase in eccitazione deve essere breve per non provocare il surriscaldamento dell'elettromagnete

 Questa versione è idonea ad applicazioni in modalità *Energized-to-Stop* (ETS), dove si eccita l'elettromagnete per spegnere il motore, come nella nautica e nei gruppi elettrogeni d'emergenza, nei quali la leva della pompa è normalmente mantenuta nella posizione di start.

### Caratteristiche principali degli Elettrostart D-DS

Famiglia	Ø corpo	Corsa max	Forza alla corsa max	Bobina di potenza	
				12 V	24 V
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N	37 A	20 A
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N	27 A	13 A
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N	27 A	14.5 A
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N	25 A	11A

1 Kg = 9.81 Newton

\*\*\*\*\*

Sia la versione doppia bobina (E-ES) che quella monobobina (D-DS) sono disponibili a trazione (E-D) e a trazione + spinta (ES-DS), che identificano l'azione che compie l'Elettrostart in eccitazione.

Gli Elettrostart nella fase di spunto hanno un elevato assorbimento di corrente (fino a 50A). Per questo motivo trovano più applicazione nei motori diesel o in generale dove sia presente una batteria tipo automezzo. Negli altri casi occorre verificare di avere a disposizione la corrente necessaria.

 Poiché nella fase di spunto abbiamo una potenza elevata, anche nei modelli a servizio continuativo (E-ES) il ciclo di azionamento può essere ripetuto solo con una frequenza tale da non provocare il surriscaldamento dell'elettromagnete.

## APPLICAZIONI SU MOTORI DIESEL

### Accensione e spegnimento motore

Si utilizza un Elettrostart a doppia bobina (E-ES in modalità *Energized-to-Run* ETR o *Energized-to-Stop* ETS) o monobobina (D-DS solo in modalità ETS) per accendere / spegnere il motore agendo sulla leva della pompa. Si ricorda che la versione a doppia bobina E-ES è preferibile per limitare il tempo di alimentazione della bobina di potenza anche nella modalità ETS.

**Per l'accensione del motore in modalità ETR (fig.2), in cui a motore spento la leva della pompa è in posizione di "stop", si possono utilizzare solo Elettrostart a doppia bobina (E-ES) con i tre sistemi illustrati nel paragrafo precedente "Famiglie e versioni di Elettrostart":**

- Elettrostart a doppia bobina con un interruttore interno**, il quale viene azionato dalla pressione del nucleo mobile a fine corsa. Questa configurazione è tipica degli elettromagneti serie 1 e 2 (vedi "Circuiti elettrici" nel paragrafo successivo).
- Elettrostart a doppia bobina senza interruttore interno**, dove si alimentano separatamente le due bobine (3 fili): la bobina di potenza è collegata in parallelo con il motorino di avviamento, mentre quella di mantenimento al quadro. Questa configurazione è ottenuta con elettromagneti serie 3 (vedi "Circuiti elettrici per motori diesel" nel paragrafo successivo)
- Elettrostart a doppia bobina senza interruttore interno con temporizzatore esterno elettronico** Questa configurazione è ottenuta con elettromagneti serie 3 (vedi "Circuiti elettrici per motori diesel" nel paragrafo successivo) in abbinamento all'interruttore elettronico IE04.

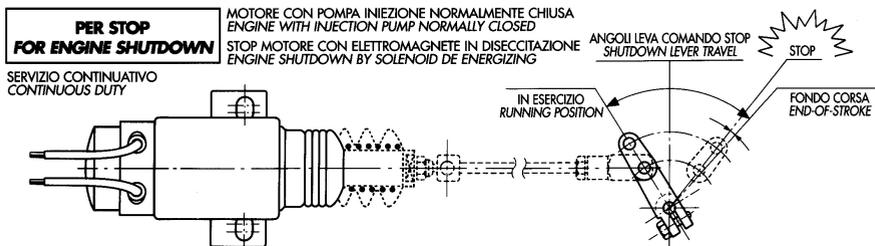


FIG.2

\*\*\*\*\*

Per l'accensione del motore in modalità ETS (fig.3), il motore parte senza l'ausilio dell'elettromagnete, in quanto la leva della pompa è sempre nella posizione di "start". Si eccita l'Elettrostart per spegnere il motore, dopo di che occorre togliere corrente anche al solenoide. I sistemi normalmente usati sono un pulsante a consenso dell'operatore (ritorno a molla) o un temporizzatore. Spento l'Elettrostart, la leva ritorna nella posizione di "Start". Per lo spegnimento del motore in modalità ETS si possono utilizzare:

- a) **Elettrostart monobobina (D-DS)** a servizio intermittente eccitato solo nella fase di spegnimento.
- b) **Elettrostart a doppia bobina (E-ES)** con un interruttore interno (serie 1, vedi paragrafo "Circuiti di alimentazione per accensione e spegnimento di motori diesel"). Il movimento del nucleo mobile aziona a fine corsa l'interruttore interno, che riduce il consumo dell'elettromagnete per non surriscaldare.

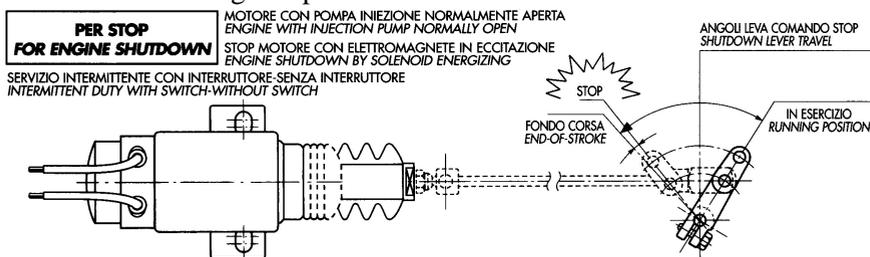


FIG.3

### Accelerazione motore

Si monta un **Elettrostart a doppia bobina (E-ES)** per aumentare il flusso di carburante da una posizione di minimo. Si possono utilizzare solo due dei sistemi illustrati nel paragrafo precedente in merito all'accensione/spegnimento:

- a) **Elettrostart con interruttore interno**, il quale è azionato dalla pressione del nucleo mobile a fine corsa. Questa configurazione è tipica degli elettromagneti serie 1 (vedi "Circuiti elettrici per motori diesel" nel paragrafo successivo).



Per la presenza di contatti meccanici, che si possono usurare o sporcare, tale sistema è sconsigliato in presenza di un'elevata frequenza d'uso, di un ambiente polveroso e di forti vibrazioni.

- b) **Elettrostart senza interruttore interno con temporizzatore esterno elettronico** Questa configurazione è ottenuta con elettromagneti serie 3 (vedi "Circuiti elettrici per motori diesel" nel paragrafo successivo) in abbinamento all'interruttore elettronico IE04 (fig.4).

 Prima dell'installazione verificare che la massima frequenza di accelerazione prevista (nr. cicli/min) sia compatibile con l'interruttore elettronico IE04. Diversamente si consiglia un elettromagnete a bassa potenza tipo N (rif. sito [www.cei-italy.it](http://www.cei-italy.it)).

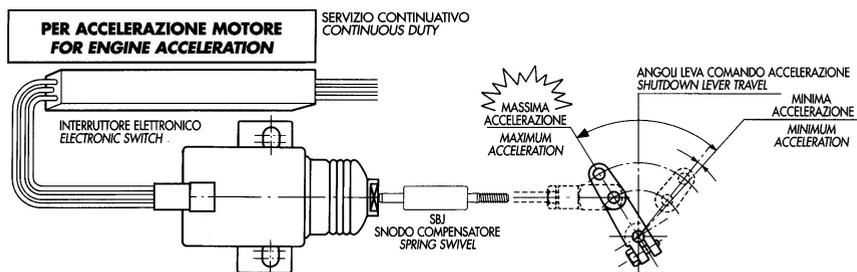


FIG.4

## PROTEZIONE DELLA BOBINA

La bobina di potenza (PULL COIL) ha un elevato consumo di corrente (da 30A a 50A in condizioni normali a seconda del modello), motivo per il quale ad ogni azionamento vi è un sensibile aumento della temperatura interna del solenoide. La conseguenza è che non è possibile lasciare a lungo eccitata la bobina di potenza o ripetere oltre misura l'avviamento del motore per non surriscaldare l'avvolgimento e danneggiare l'Elettrostart (servizio intermittente).

Diversamente la bobina di mantenimento (HOLD COIL) può rimanere sotto tensione a tempo indeterminato grazie al suo basso consumo di corrente (servizio continuativo). Nelle applicazioni in modalità ETR (rif. paragrafo precedente "Applicazioni su motori diesel") si toglie corrente alla bobina di mantenimento per spegnere il motore.

 Le rigide temperature invernali, quando il motore è ancora freddo, provocano un aumento della corrente inizialmente assorbita.

La protezione della bobina è garantita, come si detto, dai due seguenti metodi:

- Interruttore interno**, che viene azionato dalla pressione del nucleo mobile a fine corsa.

 In questo caso è fondamentale la registrazione della corsa in modo che il nucleo arrivi in battuta

 Per la presenza di contatti meccanici, che si possono usurare o sporcare, tale sistema risulta essere meno preferibile in presenza di un'elevata frequenza d'uso, di un ambiente polveroso e di forti vibrazioni.

- b) **Interruttore esterno o temporizzatore elettronico IE04**, il quale dopo lo spunto iniziale stacca la bobina di potenza. Questa soluzione è preferibile in ambienti polverosi o salini grazie alla sua costruzione stagna e nel caso di accelerazioni ripetute del motore .



Questa soluzione è preferibile in ambienti polverosi o salini grazie alla sua costruzione stagna e nel caso di accelerazioni ripetute del motore .



Quando non è presente un sistema di protezione della bobina (interruttore esterno o interno), per non danneggiare l'Elettrostart effettuare non più di 3 tentativi di avviamento del motore da 30 sec l'uno con una pausa di 2 minuti tra uno e l'altro (tempo totale 5 ½ minuti). Dopo di che è necessario attendere il completo raffreddamento dell'elettromagnete.

\*\*\*\*\*

**Negli Elettrostart monobobina (D-DS) a servizio intermittente**, vi è il solo avvolgimento di POTENZA. In questo caso la fase in eccitazione deve essere breve per non provocare il surriscaldamento dell'elettromagnete.



Non superare il minuto di eccitazione, dopo di che è necessario attendere il completo raffreddamento dell'elettromagnete.

## CIRCUITI ELETTRICI PER MOTORI DIESEL

### Accensione e spegnimento motore

#### Circuiti elettrici di Elettrostart doppia bobina (E-ES)

Gli Elettrostart a doppia bobina sono identificati dalla lettera **E** nel codice e sono disponibili in tre circuiti elettrici

- **Circuito serie 1**, caratterizzato dalla presenza dell'interruttore interno per la protezione della bobina, disponibile con due faston o due cavi di alimentazione (positivo e negativo). La massa è isolata. La bobina di potenza e la bobina di mantenimento sono alimentate al momento dell'accensione del quadro della macchina e non quando si fa l'avviamento (fig.5). Il movimento del nucleo mobile aziona a fine corsa l'interruttore interno, che riduce il consumo dell'elettromagnete (rif. paragrafo "Protezione della bobina") per non surriscaldare.

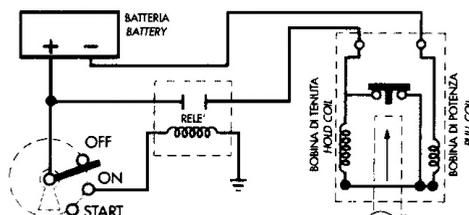


FIG.5



Nella serie 1 per non surriscaldare la bobina è fondamentale la registrazione della corsa in modo che il nucleo arrivi in battuta



A causa dell'elevato assorbimento di corrente per non danneggiare il quadro della macchina, è necessario alimentare l'Elettrostart attraverso un relé, da aggiungere se assente (rif. fig.5). Il relé deve essere adeguato alla corrente assorbita dal solenoide (60A consigliato).



Gli Elettrostart serie 1 si possono utilizzare per accelerazione motore, anche se sono sconsigliati in presenza di un'elevata frequenza d'uso.

- **Circuito serie 2**, caratterizzato dalla presenza dell'interruttore interno per la protezione della bobina e di due cavi di alimentazione che alimentano separatamente le due bobine (sono entrambi positivi). Il negativo è a massa.

La bobina di mantenimento (*hold coil*), da collegare al quadro, è alimentata dall'accensione dello stesso. In questa fase l'elettromagnete non scatta.

La bobina di potenza (*pull coil*), collegata allo *starter* del motorino di avviamento, è alimentata quando si effettua l'avviamento del motore: l'elettromagnete scatta (fig.6).

Il movimento del nucleo mobile aziona a fine corsa l'interruttore interno, che riduce il consumo dell'elettromagnete (rif. paragrafo "Protezione della bobina"), evitando surriscaldamenti della bobina, eccessivi consumi della batteria e interrompendo eventuali correnti parassite derivanti da carichi induttivi dell'impianto.

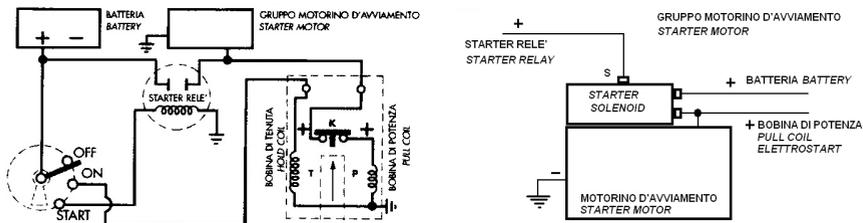


FIG.6



Nella serie 2 è fondamentale la registrazione della corsa in modo che il nucleo arrivi in battuta

- **Circuito serie 3**, caratterizzato dall'assenza dell'interruttore interno per la protezione della bobina e in generale da tre cavi di alimentazione che alimentano separatamente le due bobine: due positivi e un negativo comune. La massa è isolata se vi sono tre cavi; in alternativa il negativo è a massa se vi sono solo due cavi.

*Serie 3 con collegamento su relé separato*

Il collegamento consigliato è quello che prevede:

- la bobina di tenuta (hold coil), collegata al quadro, alimentata dall'accensione di quest'ultimo (ON).
- La bobina di potenza (pull coil) alimentata in parallelo con il motorino di avviamento attraverso un relé separato. L'elettromagnete scatta allo start (fig.7) e la bobina si disecca allo spegnimento del motorino.

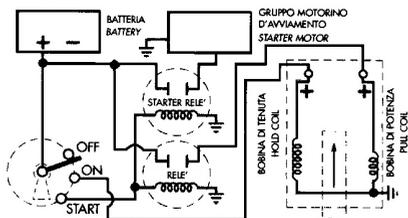


FIG.7



Il relé deve essere adeguato alla corrente assorbita dal solenoide.

### Serie 3 con collegamento sul motorino d'avviamento

Per non aggiungere un relé si può anche utilizzare l'alimentazione del motorino d'avviamento. In pratica:

- la bobina di tenuta (hold coil), collegata al quadro, è alimentata dall'accensione di quest'ultimo (ON).
- La bobina di potenza (pull coil), collegata allo *starter* del motorino di avviamento, scatta all'azionamento di quest'ultimo e si spegne al termine dell'avviamento (fig.8).

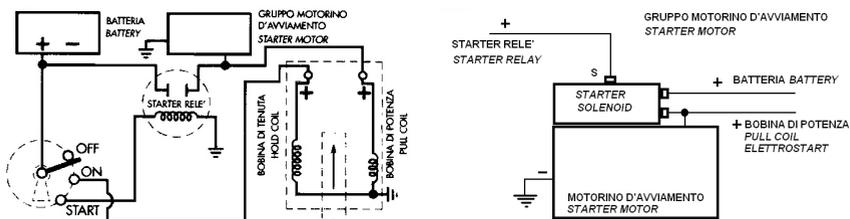


FIG.8



Evitare di collegare il positivo della bobina di potenza allo *starter relé* per non essere soggetti a correnti parassite derivanti dal gruppo motorino d'avviamento.



Per la mancanza di interruttore interno il tempo di alimentazione coincide con quello del motorino di avviamento. Questo comporta, se non è presente neanche l'interruttore elettronico esterno, un maggior riscaldamento della bobina di potenza rispetto alle serie 1 e 2 nel caso di accensioni ripetute.

Per non danneggiare l'Elettrostart effettuare non più di 3 tentativi di avviamento del motore da 30 sec l'uno con una pausa di 2 minuti tra uno e l'altro (tempo totale 5 ½ minuti). Dopo di che è necessario attendere il completo raffreddamento dell'elettromagnete.



L'Elettrostart serie 3 abbinato ad interruttore elettronico esterno IE04 è idoneo anche per accelerazione motore.

### Circuito elettrico di Elettrostart monobobina (D-DS)

Negli Elettrostart monobobina a servizio intermittente, vi è il solo avvolgimento di POTENZA (*pull coil*), alimentato mediante due faston o due cavi di alimentazione (positivo e negativo). La massa è isolata (circuitto serie D)



Non superare il minuto di eccitazione, dopo il quale è necessario attendere il completo raffreddamento dell'elettromagnete.

## Accelerazione motore

Si devono utilizzare Elettrostart a doppia bobina (E-ES) con interruttore interno o esterno (servizio continuativo).



Non sono idonei né Elettrostart a doppia bobina senza interruttore (interno o esterno), né Elettrostart monobobina intermittenti (D-DS).

### Circuiti elettrici di Elettrostart doppia bobina (E-ES) con interruttore interno (circuito serie 1)

- **Circuito serie 1**, disponibile con due faston o due cavi di alimentazione (positivo e negativo). La massa è isolata. La bobina di potenza e la bobina di mantenimento sono alimentate contemporaneamente dal comando acceleratore attraverso un relé (fig.9). Il movimento del nucleo mobile aziona a fine corsa l'interruttore interno, che riduce il consumo dell'elettromagnete (rif. paragrafo "Protezione della bobina") per non surriscaldare.

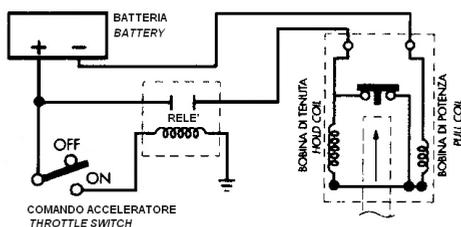


FIG.9



Nella serie 1 per non surriscaldare la bobina è fondamentale la registrazione della corsa in modo che il nucleo arrivi in battuta



Il relé deve essere adeguato alla corrente assorbita dal solenoide.



Gli Elettrostart serie 1 per la presenza di contatti meccanici, che si possono usurare o sporcare, sono sconsigliati in presenza di un'elevata frequenza d'uso, di un ambiente polveroso e di forti vibrazioni.

- **Circuiti serie 3 senza interruttore interno + interruttore elettronico esterno IE04**

#### Tipo A con alimentazione diretta dal comando acceleratore

I cavi giallo e verde dell'interruttore elettronico esterno IE04 sono alimentati direttamente attraverso un relé (fig.10): quest'ultimo è necessario a causa dell'elevato assorbimento di corrente da parte dell'elettromagnete.

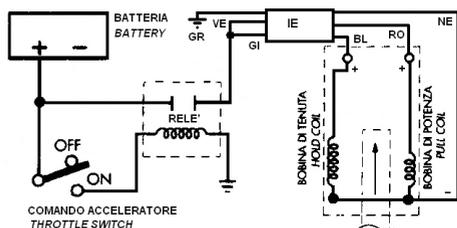


FIG.10

Identificazione cavi IE04  
 GR=GRIGIO: -  
 VE=VERDE: +  
 GI=GIALLO: +  
 BL=BLU: + bobina tenuta  
 RO=ROSSO: + bobina potenza  
 NE=NERO: - comune bobine



Il relé deve essere adeguato alla corrente assorbita dal solenoide (60A consigliato)

*Tipo B con alimentazione di potenza dalla batteria e comando acceleratore a basso assorbimento*

Il cavo verde dell'interruttore elettronico esterno IE04 è collegato direttamente alla batteria. L'elettromagnete scatta quando attraverso il comando acceleratore si alimenta il cavo giallo (fig.11). Il solenoide si diseccita in mancanza di corrente sul cavo giallo.

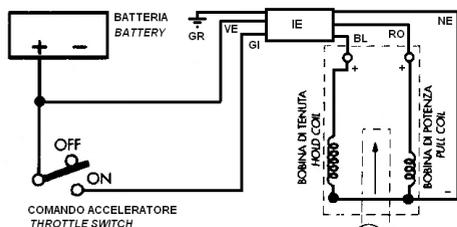


FIG.11

Identificazione cavi IE04  
 GR=GRIGIO: -  
 VE=VERDE: +  
 GI=GIALLO: +  
 BL=BLU: + bobina tenuta  
 RO=ROSSO: + bobina potenza  
 NE=NERO: - comune bobine



Prima dell'installazione verificare che la massima frequenza di accelerazione prevista sia compatibile con l'interruttore elettronico IE04: uso continuo di max 3 cicli/minuto oppure uso intermittente di max 10 cicli /min per max 5 minuti.

Diversamente si consiglia un elettromagnete a bassa potenza tipo N (rif. sito [www.cei-italy.it](http://www.cei-italy.it)).



Su modelli speciali di Eletrostart il colore dei cavi dell'interruttore elettronico IE04 può essere diverso.

## ALTRE CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROSTART

*Tipi di connessione disponibili*

**Circuito serie 1**, per il quale è indifferente il collegamento del positivo e del negativo. Le versioni standard disponibili sono:

- Nr. 2 faston maschi 6.3x0.8
- Nr. 2 cavi **blu** tipo Varpren classe F (T max 150°C)
- Nr. 2 faston con vite di fissaggio per terminali ad occhio



Su modelli speciali di Elettrostart il colore dei cavi può essere diverso.

**Circuito serie 2**, per il quale è necessario identificare la connessione alla bobina di potenza e quella alla bobina di mantenimento (entrambe positive). Il negativo è a massa. La versione standard disponibile è:

Nr. 1 cavo **blu** tipo Varpren classe F (T max 150°C) per la bobina di mantenimento,

Nr. 1 cavo **rosso** tipo Varpren classe F per la bobina di potenza



Su modelli speciali di Elettrostart il colore dei cavi può essere diverso.

**Circuito serie 3**, per il quale è necessario identificare la connessione alla bobina di potenza e quella alla bobina di mantenimento (entrambe positive). Il negativo è isolato dalla massa nella versione con i cavi e collegato a massa nella versione con i faston. Le versioni standard disponibili sono:

- Nr. 1 faston maschio 6.3x0.8 (bobina di potenza), Nr. 1 faston maschio 4.6x0.8 (bobina di mantenimento)
- Nr. 1 cavo **blu** tipo Varpren classe F (T max 150°C) per la bobina di mantenimento,  
Nr. 1 cavo **rosso** tipo Varpren classe F per la bobina di potenza,  
Nr. 1 cavo **nero** tipo Varpren classe F per il negativo comune



Su modelli speciali di Elettrostart il colore dei cavi può essere diverso.



Tutte le versioni con i cavi possono essere fornite con connettori cablati, che il cliente può scegliere tra quelli disponibili: contattare la CEI per maggiori informazioni.

**Circuito serie D (Elettrostart monobobina)**, per il quale è indifferente il collegamento del positivo e del negativo. Le versioni standard disponibili sono:

- Nr. 2 faston maschi 6.3x0.8
- Nr. 2 cavi **rossi** tipo Varpren classe F (T max 150°C)



Su modelli speciali di Elettrostart il colore dei cavi può essere diverso.

#### *Staffe disponibili*

Fare riferimento al catalogo per vedere le staffe disponibili.

#### *Molle di ritorno disponibili*

Fare riferimento al catalogo per vedere le molle disponibili. Le molle, che sottraggono forza alla bobina di potenza nella fase di spunto, intervengono per riportare la leva della pompa nella posizione di riposo, la quale è quella di “stop” nella modalità ETR e di “start” nella modalità ETS.

Risulta importante la scelta della molla perché deve essere un compromesso tra la forza dell'elettromagnete, alla quale bisogna sottrarre quella della molla montata, e quella della molla stessa necessaria per il ritorno della leva in diseccitazione.

Normalmente nella modalità ETS la molla è di forza minima per sfruttare la massima forza del solenoide.



Verificare se è già presente la molla sulla leva della pompa. In questo caso la molla deve essere di forza minima o assente per non ridurre eccessivamente la forza dell'elettromagnete.

## IDENTIFICAZIONE DEGLI ELETTROSTART

Tutti gli Elettrostart recano un'etichetta, sulla quale è riportato il codice identificativo. Comprendere le caratteristiche del pezzo è il primo passo per non avere difficoltà nell'installazione.

### Gruppo Elettrostart a doppia bobina E-ES

(riferirsi al catalogo per le caratteristiche disponibili per ogni famiglia)

Versione (1)	Famiglia (2)	Voltaggio	Circuito serie (3)	Staffa	Molle	Connessioni (4)
<b>E</b> →solo trazione	<b>4</b> →40	<b>1</b> →12	<b>1</b> →serie 1	<b>A</b> →staffa A	<b>M1</b> →molla M1	/ →faston
<b>ES</b> → trazione e spinta	<b>46</b> →46	<b>2</b> →24	<b>2</b> →serie 2	<b>B</b> →staffa B	<b>M2</b> → molla M2	<b>F</b> → cavi
	<b>5</b> →50		<b>3</b> →serie 3	<b>C</b> →staffa C	<b>M3</b> → molla M3	<b>V</b> →faston- vite
	<b>6</b> →60				<b>M4</b> → molla M4 (solo famiglia 50)	

(1) Azione che compie l'Elettrostart in eccitazione.

(2) Rif. paragrafo "Informazioni generali: famiglie e versioni di Elettrostart"

(3) Rif. paragrafo " Circuiti di alimentazione per motori diesel "

(4) Sulla serie 2, disponibile solo con i cavi, la "F" non c'è perché sottointesa

### Gruppo Elettrostart monobobina D-DS

(riferirsi al catalogo per le caratteristiche disponibili per ogni famiglia):

Versione (1)	Famiglia (2)	Voltaggio	Circuito serie (3)	Staffa	Molle	Connessioni (4)
<b>D</b> →solo trazione	<b>4</b> →40	<b>1</b> →12	<b>1</b> →serie D	<b>A</b> →staffa A	<b>M1</b> →molla M1	/ →faston
<b>DS</b> → trazione e spinta	<b>46</b> →46	<b>2</b> →24		<b>B</b> →staffa B		<b>F</b> → cavi
	<b>5</b> →50			<b>C</b> →staffa C		
	<b>6</b> →60					

(1) Azione che compie l'Elettrostart in eccitazione.

(2) Rif. paragrafo "Informazioni generali: famiglie e versioni di Elettrostart"

(3) Rif. paragrafo " Circuiti di alimentazione per motori diesel "

Esempio: il codice

ES	5	1	1	A	M2	F
----	---	---	---	---	----	---

indica un Elettrostart

- doppia bobina, di spinta + trazione (**ES**)
- famiglia 50 (**5**)
- 12V CC (**1**)
- circuito elettrico serie 1 (**1**)
- staffa A (**A**)
- molla media M2 (**M2**)
- con i cavi (**F**), di colore blu, essendo serie 1

## PROCEDURA DI SCELTA DELL'ELETTROSTART

A) In base alla *forza* e la *corsa* necessarie da stabilire sulla macchina, individuare la famiglia di Elettrostart per la propria applicazione.

Famiglia	Ø corpo	Corsa max	Forza alla corsa max
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N

1 Kg = 9.81 Newton

La forza indicata in tabella è quella di inizio corsa, che aumenta gradualmente al diminuire della corsa (rif. grafico sulla scheda tecnica)

-  Se serve uno spostamento inferiore alla corsa massima, utilizzare la parte finale della corsa, dove la forza è maggiore, facendo in modo che il nucleo mobile vada sempre in battuta a fine corsa sul fondello.
-  Per montaggi verticali considerare anche il peso del nucleo mobile per avere la forza disponibile.
-  Nel caso di una sostituzione di un Elettrostart in avaria montato su un motore diesel si ricorda che le condizioni possono variare nel tempo, per esempio per mancanza di una corretta manutenzione periodica (lubrificazione dei leveraggi).

### *Influenza della temperatura*

La forza indicata sulla scheda tecnica è riferita alla temperatura ambiente di 20°C. Tuttavia a causa dell'elevata potenza della bobina, se si ripete più volte un ciclo, la forza di spunto diminuisce nel tempo con l'aumentare della temperatura dell'avvolgimento.

-  Anche un'elevata temperatura ambiente (per es. la superficie di un motore) influenza il rendimento dell'elettromagnete.

### *Influenza del sistema di montaggio*

L'allineamento tra la direzione di spostamento del nucleo e quella della tiranteria, a cui è connesso, è molto importante: eventuali disallineamenti sono causa di attrito e di una limitazione della forza utile. Analogamente la forza si riduce allontanando l'elettromagnete dal punto di azione, a causa dell'aumento dell'inerzia e degli attriti della tiranteria.

\*\*\*\*\*

**B)** Individuare la *modalità di funzionamento* dell'Elettrostart (vedi paragrafo "applicazioni su motori diesel")

- Accensione del motore diesel in modalità *Energized-to-Run* (ETR), più comune, in cui a motore spento la leva della pompa è in posizione di "stop"
- Accensione del motore in modalità *Energized-to-Stop* (ETS), in cui il motore parte senza l'ausilio dell'elettromagnete.
- Accelerazione motore

**C)** Individuare *l'azione che dovrà compiere in eccitazione*: trazione (E-D) o spinta (ES-DS).

**D)** Individuare il *circuito elettrico* in base all'impianto della macchina:

- nei circuiti E-ES serie 1 (doppia bobina) e serie D-DS (monobobina) è sufficiente un'alimentazione positivo/negativo proveniente dal quadro motore;
- nei circuiti E-ES serie 2 e 3 (doppia bobina) abbiamo la bobina di potenza (PULL COIL) collegata in parallelo con il motorino di avviamento e la bobina di mantenimento (HOLD COIL) collegata al quadro.

**E)** Individuare la *molla* di ritorno necessaria tra quelle disponibili.



Risulta importante la scelta della molla, perché deve essere un compromesso tra la forza dell'elettromagnete, alla quale bisogna sottrarre quella della molla montata, e la forza della molla stessa necessaria per il ritorno della leva in diseccitazione.

**F)** Individuare la *staffa* desiderata, il *sistema di connessione* (faston o cavi) ed eventuali accessori tra quelli disponibili a catalogo.

## **PROCEDURA DI MONTAGGIO DELL'ELETTROSTART SU MOTORI DIESEL (MODELLI E-ES)**

Prima di tutto è necessario individuare l'Elettrostart da montare secondo quanto riportato nel paragrafo precedente "Procedura di scelta dell'Elettrostart". Particolarmente importante è il collegamento elettrico del solenoide (circuito serie 1, 2 o 3), per il quale si rimanda al paragrafo "Circuiti elettrici per motori diesel". Infatti è necessario avere ben presente il collegamento dei cavi di alimentazione per evitare di danneggiare il solenoide.

Si procede quindi come segue:

A) Fissare l'Elettrostart sulla propria staffa



Non montare il pezzo su superfici molto calde ( $T > 100^{\circ}\text{C}$ ) o accanto a fiamme libere, né in luoghi eccessivamente umidi o in presenza di schizzi d'acqua.

 La protezione dall'acqua e dall'umidità può essere migliorata con alcuni accorgimenti in fase costruttiva. Consultare il produttore per maggiori informazioni.

B) Prima di collegare la leva al nucleo mobile, dare corrente all'elettromagnete in modo da far scattare il nucleo mobile, ottenendo la perfetta aderenza di quest'ultimo al fondello (nucleo fisso), e avere il punto fermo della massima CORSA-FORZA dell'elettromagnete. Il nucleo mobile deve poter raggiungere il fondello sia per garantire la pressione dell'interruttore interno (se presente), atto a ridurre la potenza di spunto, sia per avere la massima forza magnetica di tenuta.

 Rispettare il circuito elettrico di alimentazione dell'Elettrostart: un eventuale collegamento errato può danneggiarlo.

 Si ricorda che nel circuito serie 1 vi sono due cavi/faston, la cui connessione al positivo e negativo è indifferente.

Al contrario i circuiti serie 2 e 3, oltre al negativo comune (cavo nero o corpo magnete), prevedono due cavi/faston entrambi positivi: uno sulla bobina di mantenimento (HOLD), l'altro su quella di potenza (PULL).

Normalmente il cavo di colore *rosso* indica la bobina di potenza, mentre quello di colore *blu* la bobina di mantenimento, ma sui modelli speciali di Elettrostart il colore dei cavi può essere diverso.

C) Collegare la leva della pompa del gasolio, registrando la corsa in modo da garantire il corretto movimento del nucleo mobile tra la posizione di *stop* (o *minima accelerazione*) e quella di *start* (o *massima accelerazione*). Si ricorda di rispettare l'allineamento tra la direzione di spostamento del nucleo e quella della tiranteria, a cui è connesso; Inoltre la forza si riduce anche allontanando l'elettromagnete dal punto di azione, a causa dell'aumento dell'inerzia e degli attriti della tiranteria.

 Evitare sforzi trasversali sullo stelo: eventuali disallineamenti sono causa di attrito e riduzione della forza.

 Quando non è possibile garantire il raggiungimento del fine corsa, è necessario abbinare all'Elettrostart il giunto snodato elastico compensatore SBJ (vedi accessori sul catalogo).

D) Per salvaguardare la registrazione finale dalle vibrazioni del motore in funzione, è necessario sigillare con loctite, vernice o altro, filetti e dadi di regolazione della tiranteria che collega l'elettromagnete alla pompa.

E) L'elettromagnete può lavorare nelle condizioni difficili (con polvere, vapori, fumi, ecc.), ma si consiglia in questi casi di proteggere con una cuffia la zona dei contatti interni (cappuccio posteriore in plastica)

 Si ricorda che in applicazioni con accelerazioni ripetute o in ambienti polverosi o salini è preferibile adottare l'Interruttore elettronico IE04 in sostituzione del tradizionale interruttore interno.

#### *Verifica dei cavi di alimentazione*

Si ricorda che l'uso corretto dei cavi di alimentazione (sezione e lunghezza) riduce le perdite di voltaggio. Pertanto è necessario adottare una sezione adeguata alla distanza dalla sorgente di energia (alimentatore o batteria).

 Se la sezione è troppo ridotta, si possono verificare dei surriscaldamenti dei cavi e danneggiamenti.

#### *Lunghezza massima dei cavi consigliata (m)*

Sez.cavo	Famiglia 40		Famiglia 46, 50 e 60	
	12V	24V	12V	24V
1.5 mm <sup>2</sup>	/	6	/	/
2.5 mm <sup>2</sup>	3	12	2	9
4.0 mm <sup>2</sup>	5	19	4	15
6.0 mm <sup>2</sup>	6	30	5	24

#### *Verifica della tensione di alimentazione*

Utilizzare una batteria o un alimentatore adeguati alla potenza dell'elettromagnete: verificare l'assorbimento dell'Elettrostart e la corrente fornita dall'alimentazione.

 Se la tensione e la corrente sono inferiori a quelle nominali, l'elettromagnete ha meno forza

#### *Verifica finale*

Il corretto funzionamento dell'Elettrostart è indicato dal basso consumo del solenoide nella fase di mantenimento, ossia dopo lo spunto iniziale, verificabile con un amperometro. Questo è un indice dell'avvenuta riduzione di potenza, come risultato dell'azionamento dell'interruttore di stacco della bobina di potenza (interno o esterno) o dello spegnimento del motorino d'avviamento (circuito serie 3).

 Per proteggere l'Elettrostart da sovraccarichi permanenti si consiglia un fusibile adeguato posto sull'impianto di alimentazione.

## RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

La tabella che segue è un check-list per individuare i problemi più comuni. In caso di mancata risoluzione del problema o per sostituire un solenoide contattare la CEI.



Un singolo evento di guasto può capitare, ma quando si ripete sostituendo il pezzo, sicuramente c'è un problema sull'applicazione: modello non indicato o errore sistematico di montaggio.

Problema riscontrato	Possibile causa	Possibile soluzione
<b><i>L'Elettrostart non si muove</i></b>	Non arriva corrente o corrente insufficiente	Verificare il corretto collegamento dei cavi di alimentazione (rif. <i>Circuiti elettrici per motori diesel</i> ) Verificare che la batteria o l'alimentatore forniscano la corrente necessaria (rif. <i>Informazioni generali</i> )
	La tensione è troppo bassa	Verificare che la batteria o l'alimentatore forniscano la tensione nominale con una tolleranza del 10% Nel caso di lunghi cavi di alimentazione verificare che la sezione sia adeguata alla corrente utilizzata (rif. <i>Procedura di montaggio</i> ).
	La forza è insufficiente, perché non sono stati considerati fattori negativi come per es. forze d'attrito e sforzi radiali sullo stelo	Utilizzare un modello superiore Verificare il corretto allineamento del leveraggio per ridurre gli attriti (rif. <i>Procedura di scelta dell'Elettrostart</i> )
	La forza prevista è diminuita per l'aumento della temperatura di lavoro	Utilizzare un modello superiore (rif. <i>Procedura di scelta dell'Elettrostart</i> ) Consultare CEI
	I contatti dell'interruttore interno (se presente) sono sporchi	Smontare il cappuccio e pulire i contatti, usando carta seppia finissima (P600). Diversamente contattare CEI

Problema riscontrato	Possibile causa	Possibile soluzione
<b>L'Elettrostart si muove, ma il nucleo non arriva a fine corsa, causando problemi di tenuta e surriscaldamento</b>	Il solenoide non ha abbastanza forza	Verificare la forza a catalogo, considerando che la forza della molla (se presente) sia corretta e non eccessiva; eventualmente passare ad una famiglia superiore ( <i>rif. Procedura di scelta dell'Elettrostart</i> )
	Il nucleo mobile è trattenuto dai leveraggi	Verificare la registrazione della corsa durante il montaggio. Verificare il corretto allineamento del leveraggio per ridurre gli attriti. Se possibile, aggiungere il dispositivo SBJ. ( <i>rif. Procedura di montaggio</i> )
	Perdita di tensione nell'impianto di alimentazione	Verificare il corretto dimensionamento dei cavi di alimentazione (sezione e lunghezza) ( <i>rif. Procedura di montaggio</i> )
	La tensione è troppo bassa	Verificare la tensione di alimentazione: almeno 10V per il 12V nominale e almeno 20V per il 24V.
	Problemi di manutenzione	Ingrassare/oliare i leveraggi.
	Soffietto di gomma rotto che ostacola il movimento del nucleo	Verificare l'integrità del soffietto di gomma, il quale rompendosi potrebbe ostacolare il movimento del nucleo.
	Sporcizia all'interno del tubetto guida che crea attrito	Verificare la pulizia interna dell'elettromagnete, affinché non sia presente grasso, polvere, ecc.
	Cavi elettrici danneggiati e a massa	Verificare l'integrità dei cavi elettrici, affinché non ci siano guaine usurate con conseguenti contatti a massa.
	I contatti dell'interruttore interno (se presente) sono sporchi	Smontare il cappuccio e pulire i contatti, usando carta seppia finissima (P600). Diversamente contattare CEI

Problema riscontrato	Possibile causa	Possibile soluzione
<b>L'Elettrostart scalda, anche se il nucleo è a fine corsa</b>	La tensione di alimentazione è troppo alta	Verificare il corretto voltaggio (max $\pm 10\%$ della tensione nominale)
	I cavi di alimentazione delle bobine di tenuta e mantenimento sono invertiti (solo E-ES)	Verificare il corretto collegamento dei cavi di alimentazione (rif. <i>Circuiti elettrici per motori diesel</i> )
	L'avvolgimento è in cortocircuito	Sostituire l'Elettrostart Contattare CEI
	Vi sono correnti parassite derivanti dal motorino d'avviamento (E-ES serie 3)	Verificare il corretto collegamento del cavo di potenza sul motorino d'avviamento in mancanza di relé (rif. <i>Circuiti elettrici per motori diesel</i> )
<b>Il nucleo in diseccitazione non ritorna correttamente</b>	La forza della molla è insufficiente	Montare una molla più carica, compatibilmente con l'applicazione e la forza dell'Elettrostart
<b>Scarsa durata dell'elettromagnete</b>	Avaria dell'interruttore interno, se presente, per usura e polvere	Passare all'interruttore elettronico esterno IE04 (compatibilmente con il ciclo di lavoro) Contattare CEI
	Penetrazione di umidità nell'interruttore interno, se presente	Proteggere meglio l'interruttore con una cuffia contro spruzzi d'acqua, polvere, vapori, ecc.
	Danneggiamento della bobina per surriscaldamento	Sostituire l'Elettrostart con un elettromagnete a bassa potenza; Contattare CEI
<b>Danneggiamento dell'interruttore elettronico IE04</b>	Picchi di corrente o di tensione sull'alimentazione	Verificare con un oscilloscopio che non vi siano sull'alimentazione valori di tensione e/o corrente superiori a quanto riportato sulla scheda tecnica.
	Superato il limite di servizio dell'IE04	Verificare che il ciclo ON/OFF di lavoro sia compatibile con quello riportato sulla scheda tecnica. Diversamente sostituire l'Elettrostart con un elettromagnete a bassa potenza. Contattare CEI

## **ISTRUZIONI PER LO SMALTIMENTO DEL PRODOTTO**



Trattasi di AEE (apparecchio elettrico o elettronico), che nel caso di smaltimento dovrà essere depositato negli appositi contenitori RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) al fine di essere inviato ad una riutilizzazione ecologica (Direttiva CE 2002/96). Non disperdere nell'ambiente, non gettare il prodotto dismesso tra i rifiuti domestici.

## **CONDIZIONI DI GARANZIA**

La CEI garantisce la buona qualità e la buona costruzione dei materiali venduti obbligandosi, durante il periodo di garanzia di un anno dalla data di vendita (due anni per l'utilizzatore finale che non svolge attività professionale), a sostituire gratuitamente nel più breve tempo possibile quelle parti che venissero riconosciute come difettose nelle normali condizioni di lavoro, sempre che ciò non dipenda da naturale logoramento, da guasti causati da imperizia o uso improprio, da interventi non autorizzati, da manomissioni eseguite o fatte eseguire dall'utilizzatore, dal caso fortuito e da condizioni di impiego non previste a progetto o nel libretto di istruzioni.

I lavori inerenti alle riparazioni e alle sostituzioni in garanzia saranno eseguiti presso la CEI e nulla sarà dovuto all'acquirente per eventuali spese di manutenzione sostenute presso l'utilizzatore e per il tempo durante il quale l'impianto o l'apparecchiatura rimarranno inoperosi.

Questa garanzia incorpora e sostituisce ogni altra garanzia legale sui difetti.



## INTRODUCTION

Please read the operating instructions carefully before using the solenoid to prevent accidents and ensure the trouble-free operation.

Make sure you keep the instructions at hand for quick reference. If you resell the solenoid or give it to another user, please include these instructions.

The following symbols are used in the instructions:



DANGER

This symbol draws your attention to work processes or operating procedures that have to be carefully observed in order to prevent serious injury to the user or another person.



CAUTION

This symbol draws your attention to information you need to ensure that your solenoid is not damaged due to improper or careless use.



PLEASE NOTE

This symbol shows additional information or useful suggestions for the installation.

## GENERAL SAFETY MEASURES



In order to avoid damages to the systems, where an a.c. generator and a battery charger are installed, and before removing the battery, check that every device is off.



In systems where high inductive loads (coils) are applied, some energy impulses may be present even after switching off the system: use suitable suppressor devices.



The electronic circuit boards in the system, if any, are sensitive to the static electricity that can be originated by plastic parts or a person coming in contact with conductors. To avoid electrostatic discharges arising from synthetic clothing and plastic objects, take them in contact with metallic grounded parts.

## SAFETY PRECAUTIONS ON ASSEMBLY

The main rule is always working under safety conditions in order to safeguard one's own safety and that of other bystanders.

Always remember that this guidebook is addressed to skilled personnel, having received appropriate education and training, supplied with suitable equipment and acquainted with the features of the working environment where they are operating. Knowledge of working procedures and use of equipment is essential to prevent from injury or damages possibly arising from the same equipment.



The electromagnet must only be employed for its intended use.



The main voltage and current type specified on the electromagnet documentation must match the features of your electric system.



Always work with tools suitable to the required function.



Disconnect the electromagnet before starting any servicing activity or replacement. Carrying out any change or modification without prior authorization is prohibited.



Do not assemble the part with ambient temperature higher than 100°C or in presence of open flames.

### *Assembly to diesel engine*



Be careful of high voltages and currents applied to the engine: wear insulating gloves for protection from electrocutions.



Pay attention to high temperatures as well as to the moving parts of the engine.



Work in a well-ventilated environment and be careful of the harmful exhaust emissions from the engine.



Use the Personal Protection Equipment required: safety gloves, goggles, etc.



Insulate the area and affix the warning signs required to alert people of the working zone.

## GENERAL INFORMATION

The electromagnets type Elettrostart are particularly appreciated for their superior performances in terms of both force and stroke (up to 50 mm) considering their relatively small sizes.

The pull coil, featuring high power rating, of the intermittent duty type, is capable to assure force higher than the traditional single-coil electromagnets.

The Elettrostart electromagnets are mainly used to stop and speed up the diesel engines.

### *Families and versions of the Elettrostart electromagnet*

The Elettrostart electromagnet families are four in number: 40, 46, 50 and 60; these reference numbers identify the housing diameter and each family is featuring different force and stroke values (please see the catalogue).

Two versions are available:

- **DUAL-COIL (E-ES), continuous-duty**, where the Elettrostart electromagnet has two windings:
  - 1) **POWER COIL**, which is energized on the initial step only, having the function to operate the plunger (see Fig.1, item 4).
  - 2) **HOLD COIL**, which keeps energized on the following step with continuous duty, to keep the plunger locked at the stroking end (see Fig.1, item 5).



On diesel engines, this version is suitable for applications in **Energized-to-Run (ETR)** mode, i.e. the most common one, where the electromagnet pulls in to power up the engine, and in **Energized-to-Stop (ETS)** mode, where the electromagnet pulls in to power down the engine. In the ETR applications, the solenoid is de-energized to power down the engine; in the ETS applications, the solenoid is energized only for the engine power-off, as for nautical use.

### *Main features of Elettrostart E-ES*

Family	Housing Ø	Max. stroke	Force at max. stroke	Power coil		Hold coil	
				12 V	24 V	12 V	24 V
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N	47 A	24.5 A	0.65 A	0.30 A
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N	40 A	23.5 A	0.60 A	0.30 A
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N	41 A	23 A	0.50 A	0.28 A
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N	31 A	15.2 A	0.53 A	0.29 A

1 Kg = 9.81 Newton

Switching from the power breakaway stage (power coil energized) to the holding one with reduced consumption may be obtained as follows:

- a) **By means of an internal switch** that is operated by the pressure of the plunger at stroke end.



In this case, the stroke setting is essential to cause the plunger to strike.



Due to the presence of mechanical contacts, which might get worn out or dirty, this system results to be less suitable in case of high frequency of use, dusty environment or strong vibrations.

- b) **Without internal switch**, where the two coils are individually power supplied (3 cables – series 3): the power coil is parallel connected to the starter motor while the hold coil is connected to the control board. When the starter motor is switched off, the power coil is turned off too, whilst the winding keeps live.



Due to switch missing, such functioning is not suitable for the engine acceleration.



This solution is advisable in dusty or salty environments owing to the tight construction of the electromagnet.

- c) **Without internal switch with external electronic timer** (IE04), clearing the power coil after starting up.



This solution is suitable for dusty or salty environments owing to the tight construction of the electromagnet (e.g. salt spreaders, mining, etc.) as well as in case of repeated accelerations of the engine (refrigeration appliances, movable platforms, etc.).

- **SINGLE-COIL (D-DS), intermittent-duty**, where the Elettrostart electromagnet has the POWER winding only.



In this case, the pick-up time has to be short to avoid the electromagnet overheating.



This version is suitable for applications in the *Energized-to-Stop* (ETS) mode, where the electromagnet is energized to shut down the engine, as it happens in nautical applications and emergency generating sets, wherein the pump lever is usually held at start position.

### Main features of Elettrostart D-DS

Family	Housing Ø	Max. stroke	Force at max. stroke	Power coil	
				12 V	24 V
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N	37 A	20 A
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N	27 A	13 A
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N	27 A	14.5 A
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N	25 A	11A

1 Kg = 9.81 Newton

\*\*\*\*\*

Both dual coil (E-ES) and single-coil (D-DS) versions are available for *pull* action (E-D) as well as for *pull+push* action (ES-DS), identifying the action carried out by the Elettrostart electromagnet upon energizing.

The Elettrostart electromagnets on the breakaway stage involve high power consumption (up to 50A). For this reason, they are more suitable for diesel engines or, in general, for applications fitted with a storage battery of the motor vehicle type.

For other applications, the availability of the necessary current input has to be verified.



Considering the high power rate on the breakaway starting stage, also in the continuous-duty models (E-ES) the operating cycle may be repeated only provided that frequency is such as to avoid the electromagnet overheating.

# APPLICATIONS ON DIESEL ENGINES

## Shutting up / down the engine

A dual-coil electromagnet Elettrostart (E-ES in *Energized-to-Run* ETR or *Energized-to-Stop* ETS mode) or a single-coil electromagnet Elettrostart (D-DS in ETS mode only) is used to shut up or down the engine by shifting the pump lever. Note that the dual-coil version E-ES is preferable in order to limit the power coil supply time, even in the ETS mode.

**To shut up the engine in the ETR mode (Fig.2), when the pump lever is in the “stop” position with engine out, one can use only dual-coil electromagnets Elettrostart (E-ES) by applying one of the three systems described at the previous paragraph “General information - Families and versions of the Elettrostart electromagnet ”:**

- a) **Dual-coil electromagnet Elettrostart with internal switch**, which is actuated by the pressure of the plunger at stroke end. This configuration is typical of the electromagnets Series 1 and 2 (see the paragraph “ Electric Circuits for diesel Engines”).
- b) **Dual-coil electromagnet Elettrostart without internal switch**, where the two coils (3 wires) are individually power supplied: the power coil is parallel connected to the start motor, while the hold coil is connected to the control board. This configuration is obtained with electromagnets Series 3 (see the paragraph “Electric Circuits for diesel Engines”).
- c) **Dual-coil electromagnet Elettrostart without internal switch with external electronic timer**: this configuration is obtained with electromagnets Series 3 (see the paragraph “Electric Circuits for Diesel Engines”) in combination with the electronic switch IE04.

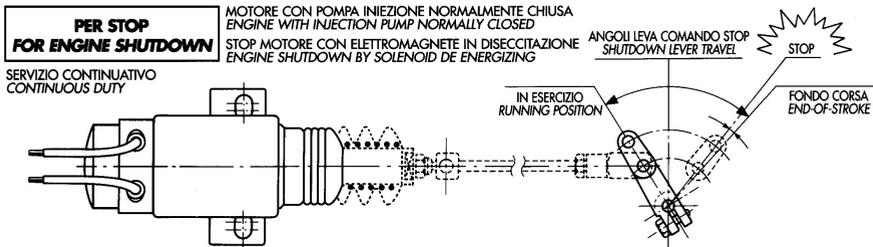


FIG.2

\*\*\*\*\*

To shut up the engine in ETS mode (Fig.3), the engine starts with no need for the electromagnet since the pump lever is always at “start” position. The Elettrostart electromagnet pulls in to shut down the engine; afterwards, also the solenoid has to be cut off. As a rule, the systems used are a push-button for acknowledgement by the operator (spring return) or a timer. Once the Elettrostart electromagnet is off, the lever shifts back to the “Start” position.

To shut down the engine in ETS mode, the following may be used:

- a) **Single-coil electromagnet Elettrostart (D-DS)**, intermittent-duty, pulled in only on shut-down.
- b) **Dual-coil electromagnet Elettrostart (E-ES)** with internal switch (Series 1, see para. “Power supply circuits for shutting up/down the diesel engines”). When the plunger reaches the end of its stroke, it actuates the internal switch, thus reducing the electromagnet power consumption and its overheating.

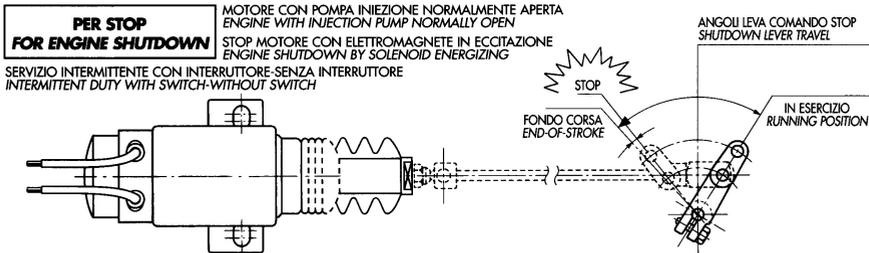


FIG.3

### Engine acceleration

A dual-coil electromagnet Elettrostart (E-ES) is used to increase the fuel flow delivery from the idling position. Only two systems may be used among the ones described at the previous paragraph concerning the shutting up /down operation:

- a) **Elettrostart electromagnet with internal switch**, actuated by the pressure of the plunger at its stroking end. This configuration is typical for electromagnets Series 1 (see para. “Electric Circuits for Diesel Engines”).



Considering the presence of mechanical contacts, which might wear out or get dirty, the use this system is not advisable when high frequency of use is expected, in dusty environments or where strong vibrations occur.

- b) **Elettrostart electromagnet without internal switch with external electronic timer**: this configuration is obtained with electromagnets Series 3 (see para. “Electric Circuits for Diesel Engines”) in combination with the electronic switch IE04 (Fig.4).

 Before the installation, verify that the highest acceleration frequency envisaged (rpm, number or revolutions per minute) is compatible with the electronic switch IE04. Otherwise, the use of a low-power electromagnet type N is advisable (please refer to [www.cei-italy.it](http://www.cei-italy.it)).

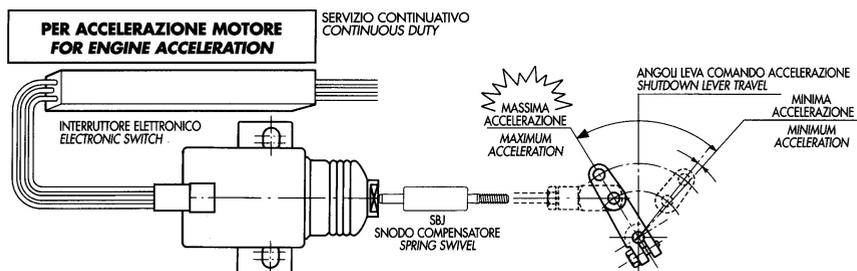


FIG.4

## COIL PROTECTION

The PULL COIL has high power consumption (30A to 50A in standard conditions, depending of the coil type); for this reason, every actuation involves a notable increase in the solenoid inside temperature. Therefore, neither the power coil can be kept excited for a long time nor the engine may be started too many times, not to overheat the winding and damage the Elettrostart electromagnet (intermittent duty).

On the contrary, the HOLD COIL can be continuously kept energized owing to its low power consumption (continuous duty). In applications working in ETR mode (see previous para. “Applications on diesel engines”), the hold coil is turned off to shut down the engine.

 The frosty winter temperatures, when the engine is still cold, cause an increase in the starting power absorption.

As previously said, the coils protection is assured by both following methods:

- a) **Internal switch**, which is operated by the pressure of the plunger, at the end of its stroke.

 In this case, a precise stroke setting is essential to be sure the plunger reaches its striking end.

 Due to the presence of mechanical contacts, which might get worn out or dirty, this system results to be less suitable in case of high frequency of use, dusty environment or strong vibrations.

- b) **External switch or electronic timer IE04**, which clears the power coil after the breakaway starting stage. This solution is advantageous in dusty or salty environments owing to its tight construction, or in case of repeated acceleration of the engine.



This solution is advisable in dusty or salty environments owing to its tight construction, as well as in case of repeated acceleration of the engine.



When a coil safety system is not available (external or internal switch), avoid damaging the Elettrostart electromagnet by making 3 engine starting attempts as a maximum, lasting 30 sec each, with a pause of 2 minutes between each other (total time: 5 ½ minutes ). Afterwards, wait for a complete cooling of the electromagnet.

\*\*\*\*\*

**The single-coil electromagnets Elettrostart (D-DS), intermittent-duty**, are fitted with the POWER winding only. In this case, the pick-up time must be short to avoid the electromagnet overheating.



The maximum pick-up time is one minute; this time has not to be exceeded; otherwise, wait for a complete cooling of the electromagnet.

# ELECTRIC CIRCUITS FOR DIESEL ENGINES

## Shutting the engine up and down

### Electric circuits of dual-coil electromagnets Elettrostart (E-ES)

The dual-coil electromagnets Elettrostart are identified by a code including the letter **E**; they are available in three electric circuit versions:

- **Circuit Series 1**, featuring the presence of the internal switch for coil protection, available with two faston connectors or two cables (positive and negative). Ground insulated.

The power coil and the hold coil are power supplied when the machine control board is powered up (not when the engine is started) (Fig.5). When the plunger reaches its stroking end, it actuates the internal switch, which decreases the electromagnet power consumption (see para. “Coil protection”) thus avoiding overheating.

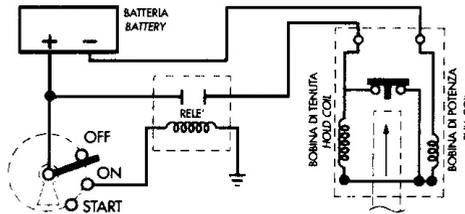


FIG.5



In the circuit Series 1, setting the plunger stroke is essential to get the plunger striking at the end of its stroke, thus avoiding overheating.



Due to the high current input and to prevent the machine control board from damage, the Elettrostart electromagnet has to be power supplied through a relay, to be installed if not provided (see Fig.5). The relay has to be consistent with the current drawn by the solenoid (60A recommended).



The electromagnets Elettrostart Series 1 may be used for the engine acceleration; however, they are not suitable for a high frequency of use.

- **Circuit Series 2**, featuring an internal switch for coil protection and two cables, individually supplying the coils (both cables are positive). The negative wire is grounded.

The hold coil, to be connected to the control board, is power supplied when the board is turned on. On this stage, the electromagnet does not trip.

The pull coil, connected to the *motor starter*, is power supplied when the engine is started up: the electromagnet trips (Fig.6).

The plunger reaches its stroking end and actuates the internal switch, which decreases the electromagnet power consumption (see para. “Coil protection”), thus preventing the coil from overheating and avoiding an excessive consumption of the battery and cutting off any eddy currents arising from inductive loads of the system.

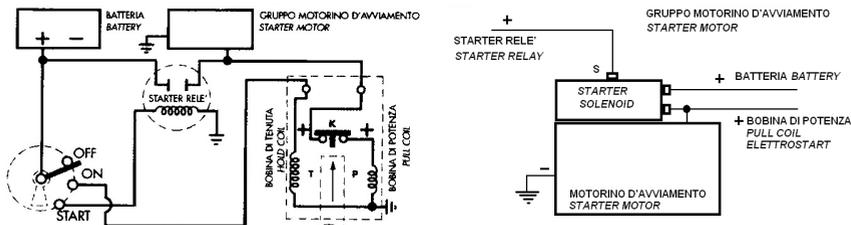


FIG.6



In circuits Series 2, setting the stroke of the plunger is essential to get it strike against at the stroking end.

- **Circuit Series 3**, including no internal switch for coil protection and generally provided with three power cables that individually feed the two coils: two positive wires and one negative common. If cables are three in number, the ground wire is insulated; otherwise, when two cables only are provided, the negative wire is grounded.

*Series 3 with connection to a separate relay*

The recommended connection is as follows:

- The hold coil is connected to the control board and power supplied when the board is turned ON.
- The pull coil is shunted to the starter motor through a separate relay. The electromagnet trips on the start (Fig.7) and the coil is de-energized when the motor turns off.

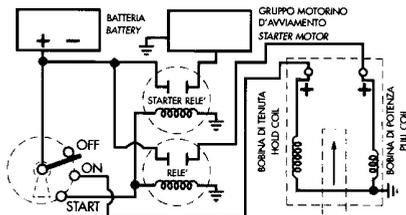


FIG.7



The relay must be consistent with the current drawn by the solenoid.

### Series 3 with connection to the starter motor

Without adding a relay, you can also use the motor starter power supply, namely:

- The hold coil, connected to the control board, is energized when the board is turned ON.
- The pull coil, connected to the motor starter, trips when the starter is actuated and turns off once starting has been completed (Fig.8).

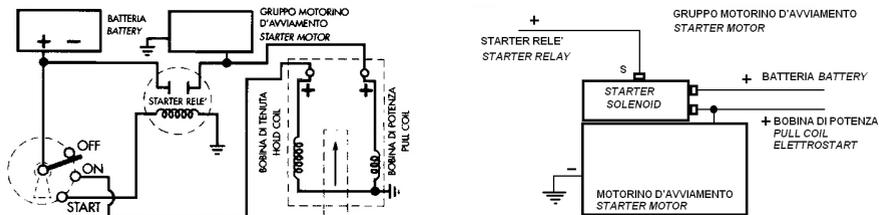


FIG.8



Do not connect the positive wire of the pull coil to the relay starter to avoid the eddy currents possibly arising from the starter motor.



Due to internal switch missing, the time required for power supply is corresponding to that of the starter motor. Therefore, if also the external electronic switch is missing, the pull coil heat up more than Series 1 and 2 because of repeated energizing actions.

Not to damage the Elettrostart electromagnet, make 3 engine starting attempts as a maximum, lasting 30 sec each, with a pause of 2 minutes between each other (total time: 5 ½ minutes ). Afterwards, wait for a complete cooling of the electromagnet.



The electromagnet Elettrostart Series 3 combined with an external electronic switch IE04 is suitable also for motor acceleration.

### Electric circuit of single-coil electromagnet Elettrostart (D-DS)

The single-coil electromagnets Elettrostart, intermittent-duty, have one POWER winding only (*pull coil*), power supplied by two faston connectors or two cables (positive and negative respectively). Ground insulation (circuit Series D)



The maximum pick-up time is one minute; this time has not to be exceeded; afterwards, wait for a complete cooling of the electromagnet.

## Engine acceleration

**Dual-coil electromagnets Elettrostart (E-ES)** have to be used, with internal or external switch (continuous duty).



Avoid using dual-coil electromagnets Elettrostart without switch (internal or external), or single-coil intermittent-duty electromagnets Elettrostart (D-DS), which are not suitable for this application.

### *Electric circuits of dual-coil electromagnets Elettrostart (E-ES) with internal switch (circuit Series 1)*

- **Circuit Series 1**, available with two faston connectors or two power cables (positive and negative respectively). Ground insulation.  
The power coil and the hold coil are simultaneously power supplied by the acceleration control through a relay (Fig.9). The plunger reaches its stroking end and actuates the internal switch, thus reducing the consumption of the electromagnet (see para. “Coil Protection”) and avoiding overheating.

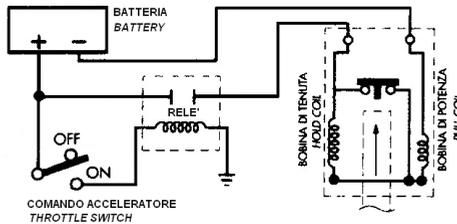


FIG.9



In the circuit Series 1, setting the plunger stroke is essential to get its striking at the end of stroke, thus avoiding overheating.



The relay has to be consistent with the current drawn by the solenoid.

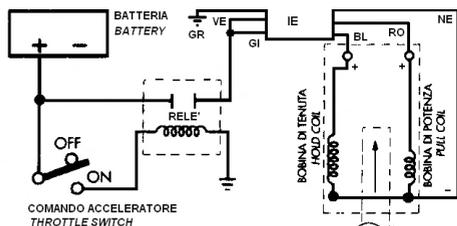


Due to the presence of mechanical contacts, which might get worn out or dirty, the Elettrostart electromagnets Series 1 are neither suitable for a high frequency of use nor to a dusty environment and strong vibrations.

- **Circuits Series 3 without internal switch + external electronic switch IE04**

*Type A: direct power supply from the acceleration control*

The yellow and green wires of the external electronic switch IE04 are power supplied through a relay directly (Fig.10): the relay is necessary in consideration of the high power requirement of the electromagnet.



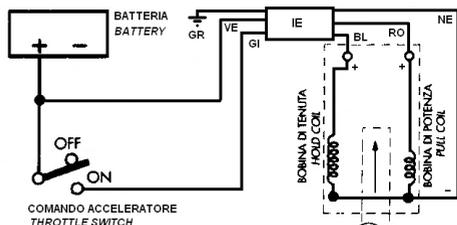
Cable identification IE04  
 GR=GREY: -  
 VE=GREEN: +  
 GI=YELLOW: +  
 BL=BLUE: + hold coil  
 RO=RED: + power coil  
 NE=BLACK: - coil common

FIG.10



The relay must be suitable to the current drawn by the solenoid (60A recommended)

*Type B: power supply from the battery and low-input accelerator control.*  
 The green wire of the external electronic switch IE04 is connected to the battery directly. The electromagnet trips when the yellow wire is power supplied through the accelerator control (Fig.11). The solenoid gets de-energized when the yellow wire is no more power supplied.



Cable identification IE04  
 GR=GREY: -  
 VE=GREEN: +  
 GI=YELLOW: +  
 BL=BLUE: + hold coil  
 RO=RED: + power coil  
 NE=BLACK: - coil common

FIG.11



Before the installation, verify that the max. acceleration frequency expected is consistent with the electronic switch IE04: continuous duty with max 3 cycles/minute or intermittent duty with max 10 cycles/min during 5 minutes as a maximum.

Otherwise, a low-power electromagnet type N is recommended (see [www.cei-italy.it](http://www.cei-italy.it)).



On special Elettrostart models, the cable color of the electronic switch IE04 might be different.

## OTHER FEATURES OF ELETTROSTART ELECTROMAGNETS

### *Available connection types*

**Circuit Series 1**, to which the positive or negative connection is all the same. The available standard versions are:

- Nr. 2 faston connectors, male 6.3x0.8
- Nr. 2 **blue** cable type Varpren, Class F (max T = 150°C)
- Nr. 2 faston-screw connectors for eye cable terminals.



On special Elettrostart models, the cable colors may be different.

**Circuit Series 2**, for which the connection to the power coil and that to the hold coil (both of them being positive) have to be identified. The negative is grounded. The available standard version is:

Nr. 1 **blue** cable type Varpren, Class F (max T = 150°C) for the hold coil,  
Nr. 1 **red** cable type Varpren, Class F for the power coil



On special Elettrostart models, the cable colors may be different.

**Circuit Series 3**, for which the connection to the power coil and that to the hold coil (both of them being positive) have to be identified. In the version with cables the negative common is insulated through earthing connection.

The available standard versions are:

- Nr. 1 faston connector, male 6.3x0.8 (power coil), Nr. 1 faston connector, male 4.6x0.8 (hold coil). The negative is grounded.
- Nr. 1 **blue** cable type Varpren, Class F (maxT = 150°C) for the hold coil,  
Nr. 1 **red** cable type Varpren, Class F for the power coil,  
Nr. 1 **black** cable type Varpren, Class F for the negative common.



On special Elettrostart models, the cable color may be different.



All versions with cables may be delivered with wired connectors, the customer can select amount the available ones. For further details, please contact CEI.

**Circuit Series D (Elettrostart single-coil electromagnet)**, to which the positive or negative connection is all the same. The available standard versions are:

- Nr. 2 faston connectors, male 6.3x0.8
- Nr. 2 **red** cables type Varpren, Class F (maxT = 150°C)



On special Elettrostart models, the cable colors may be different.

*Available brackets*

For the available bracket types, please refer to the catalogue of products.

*Available return springs*

For the available spring types, please refer to the catalogue. The springs, which take force away from the power coil on breakaway starting, intervene to make the pump lever return to the idle position, which is the “stop” position in the ETR mode and the “start” position in the ETS mode.

The spring choice is important; it must be a compromise between the electromagnet force, from which the force of the mounted spring has to be deducted, and the force of the spring, required to make the lever return on de-energizing.

As a rule, in the ETS mode, the spring has lowest force to exploit the maximal force of the solenoid.



Check whether the spring is already mounted on the pump lever. If this is the case, the spring must have lowest or no force at all, to avoid that the electromagnet force is reduced too much.

## IDENTIFICATION OF ELETTROSTART ELECTROMAGNETS

All the Elettrostart electromagnets are provided with a label showing their identification code. A clean understanding of the part features is the first step to avoid difficulties during the installation.

### *Dual-coil electromagnet Elettrostart E-ES*

*(for the available features of each family, please refer to the catalogue)*

Version (1)	Family (2)	Volt	Circuit series (3)	Bracket	Spring	Connections (4)
<b>E</b> →pull only	<b>4</b> →40	<b>1</b> →12	<b>1</b> →Series 1	<b>A</b> →bracket A	<b>M1</b> →spring M1	/ →faston
<b>ES</b> → pull and push	<b>46</b> →46	<b>2</b> →24	<b>2</b> →Series 2	<b>B</b> → bracket B	<b>M2</b> →spring M2	<b>F</b> → cables
	<b>5</b> →50		<b>3</b> →Series 3	<b>C</b> → bracket C	<b>M3</b> → spring M3	<b>V</b> → faston-screw
	<b>6</b> →60				<b>M4</b> → spring M4 <i>(family 50 only)</i>	

- (1) Action of the Elettrostart electromagnet on energizing.
- (2) See para. “General Information: Elettrostart electromagnet families and versions”
- (3) See para. “ Power Supply Circuits for Diesel Engines ”
- (4) In Series 2, available only with cables; “F” is not indicated since it is implied.

### *Single-coil electromagnet Elettrostart D-DS*

*(for the available features of each family, please refer to the catalogue)*

Version (1)	Family (2)	Volt	Circuit Series (3)	Bracket	Spring	Connections (4)
<b>D</b> →pull only	<b>4</b> →40	<b>1</b> →12	<b>1</b> →Series D	<b>A</b> →bracket A	<b>M1</b> →spring M1	/ →faston
<b>DS</b> → pull and push	<b>46</b> →46	<b>2</b> →24		<b>B</b> → bracket B		<b>F</b> → cables
	<b>5</b> →50			<b>C</b> → bracket C		
	<b>6</b> →60					

- (1) Action of the Elettrostart electromagnet on energizing.
- (2) See para. “General Information: Elettrostart electromagnet families and versions”
- (3) See para. “ Power Supply Circuits for Diesel Engines ”

Example: the identification code

ES	5	1	1	A	M2	F
----	---	---	---	---	----	---

indicates an Elettrostart electromagnet with the following features:

- Dual-coil, push + pull (**ES**)
- family 50 (**5**)
- 12Volts d.c. (**1**)
- electric circuit Series 1 (**1**)
- bracket A (**A**)
- mean spring M2 (**M2**)
- with blue-color cables (**F**) since from Series 1

## ELETTROSTART SELECTION PROCEDURE

A) The Elettrostart family suitable to your application has to be found out by looking at the *force* and *stroke* required for your machine.

Family	Housing Ø	Max. stroke	Force at max. stroke
<b>60</b>	60 mm	50 mm	8.4 Kg – 82N
<b>46</b>	46 mm	26 mm	7 Kg – 68N
<b>50</b>	50 mm	40 mm	4.3 Kg – 42N
<b>40</b>	40 mm	40 mm	1.7 Kg – 16N

1 Kg = 9.81 Newton

The force value in the table is the initial stroking force, which gradually increases as the stroke decreases (see the graph on the technical data sheet)

-  When a displacement shorter than the maximum stroke is required, use the final length of the stroke, where the force is highest, still making the plunger strike against the bottom plate at end of stroke.
-  For vertical assembly, consider also the weight of the plunger to get the available force value.
-  In case of replacement of a faulty Elettrostart mounted on a diesel engine, consider that the conditions may change with time, for instance failing a correct periodical maintenance (linkage lubrication).

### *Temperature effect*

The force value indicated on the technical data sheet is referred to an ambient temperature of 20°C. However, due to the high power rating of the coil, if a cycle is repeated several times, the breakaway starting force decreases with time as the winding temperature increases.

-  A high ambient temperature (e.g. the surface of an engine) is a factor affecting the yield of the electromagnet.

### *Effect of the assembly system*

The alignment of the plunger moving direction and that of the linkage, the plunger is connected to, is very important: any misalignment is a cause for friction and limits the useful force. Moreover, the force decreases in consequence of the electromagnet moving away from the point of action due to the increase in inertia and frictional stresses of the linkage.

\*\*\*\*\*

**B)** Define the *operating mode* of the Elettrostart electromagnet (see para. “Applications on Diesel Engines”)

- Power up the diesel engine in the *Energized-to-Run* (ETR) mode, i.e the most usual mode; the pump lever, with engine off, is in “stop” position;
- Power up the engine in *Energized-to-Stop* (ETS) mode; in this mode the engine starts without the electromagnet action.
- Engine acceleration.

**C)** Determine the *action that the electromagnet has to carry out on energizing*: pull (E-D) or push (ES-DS).

**D)** Detect the *electric circuit* consistent with to the machine system:

- in the circuits E-ES Series 1 (dual-coil) and Series D-DS (single-coil), a positive/negative power supply from the engine control board is adequate;
- in the circuits E-ES Series 2 and 3 (dual-coil), the pull coil is parallel connected to the starter motor and the hold coil is connected to the control board.

**E)** identify the return *spring* required among the available ones.



The choice of the spring is important as it has to be a compromise between the electromagnet force, from which the force of the mounted spring has to be deducted, and the force of the spring, required to make the lever return on de-energizing.

**F)** Define the bracket required, the *connection system* (faston connectors or cables) and the accessories possibly required among those shown on the catalogue.

## **ELETTROSTART ASSEMBLY PROCEDURE ON DIESEL ENGINES (E-ES MODELS)**

First of all, the Elettrostart electromagnet to be mounted has to be identified, by following the procedure described at the previous paragraph “Elettrostart Electromagnet Selection Procedure”. Particularly important is the electric connection to the solenoid (circuit Series 1, 2 or 3); about this, please refer to para. “Electric Circuits for Diesel Engines”. In fact, the connection of the power cables has to be clearly identified not to damage the solenoid.

Then proceed as follows:

**A)** Fasten the Elettrostart electromagnet



Do not mount the part on hot surfaces ( $T > 100^{\circ}\text{C}$ ), close to open flames or in excessively damp places or where water squirts are possible.

 The protection from water and moisture may be improved by taking some measures on construction. For further details, please consult the manufacturer.

B) Before connecting the lever to the plunger, energize the electromagnet in order to cause the plunger to trip, thus obtaining a perfect adhesion of the plunger to the bottom plate (steady plunger), and finding the maximum STROKE-FORCE spot of the electromagnet. The plunger should reach the bottom plate in order to assure pressure onto the internal switch (if any), thus reducing the breakaway starting power, and to get the maximum magnetic holding force.

 Comply with the electric power supply circuit of the Elettrostart: a wrong connection could damage it.

 Remember that the circuit Series 1 has two cables/faston connectors that may be equally connected to either positive or negative pole.

On the contrary, the circuits Series 2 and 3 have, in addition to the negative common (black cable or magnet body), two cables/faston connectors, being both positive: one on the hold coil, the other on the pull coil.

As a rule, the *red* cable is corresponding to the pull coil, while the *blue* cable to the hold coil; however, on special Elettrostart models, the color of cables may be different.

C) Connect the diesel-oil pump lever, adjusting the pump stroke in order to assure a correct moving of the plunger between the *stop* position (or *minimum acceleration point*) and the *start* position (or *maximum acceleration point*). Care for alignment between the plunger moving direction and that of the linkage, it is connected to; moreover, the force decreases also when the electromagnet is moved away from the action point due to increase in inertia and friction stresses of the linkage.

 Avoid cross stresses on the rod: any misalignment causes friction and a force reduction.

 Should reaching the end of stroke not be possible, the Elettrostart electromagnet has to be combined with an articulated flexible coupling SBJ (for accessories, please refer to the catalogue).

D) To keep the final setting and protect it from vibrations of the running engine, seal the threads and nuts used for adjusting the electromagnet linkage to the pump with loctite, paint or other sealant.

E) The electromagnet can work in harsh environment (dust, vapors, smoke, etc.); however in these conditions the internal contacts area (rear plastic cap) should be protected by a guard.

 Note that, in applications with repeated accelerations or dusty or salty environments, an electronic switch IE04 should be used in place of the traditional internal switch.

### *Checking the power cables*

A correct use of the power cables (right gauge and length) reduces the voltage losses. Therefore, a suitable cable gauge has to be selected and the distance from the energy source (power supply or battery) has to be adequate.



If the cable gauge is too small, cables may overheat and suffer damages.

### *Max. recommended cable length (m)*

Cable gauge	Family 40		Family 46, 50 and 60	
	12V	24V	12V	24V
1.5 mm <sup>2</sup>	/	6	/	/
2.5 mm <sup>2</sup>	3	12	2	9
4.0 mm <sup>2</sup>	5	19	4	15
6.0 mm <sup>2</sup>	6	30	5	24

### *Checking the supply voltage*

Use a battery or a power supply suitable to the electromagnet power rating: check the Elettrostart pull current and the current supplied.



If voltage and current are lower than the rated values, also the force of the electromagnet is lower.

### *Final inspection*

A correct operation of the Elettrostart electromagnet is pointed out by the low consumption of the solenoid on holding stage, i.e. after the breakaway starting, which may be checked by means of an ammeter. This is a signal for a power reduction in consequence of the power coil cut-out (internal or external) or the starter motor shut-down (circuit Series 3).



To protect the Elettrostart electromagnet from permanent overloads, a suitable fuse should be used in the power supply system.

## SOLUTION OF TROUBLES

The following table is a check-list useful to identify the most common troubles. Should it not be possible to solve problems or to replace a solenoid, please contact CEI.



A single failing event may occur, however when it recurs after the part has been replaced, it is certain that a problem exists on the application, as e.g. unsuitable part model or systematic assembly error.

Detected trouble	Possible cause	Possible solution
<b><i>The Elettrostart electromagnet does not move</i></b>	Electric current failure or current inadequate	Check the power cables are properly connected ( <i>see para. Electric Circuits for Diesel Engines</i> ). Check that the battery or power supply feed with the required current ( <i>see General Information</i> )
	Too low voltage	Check that the battery or power supply provide the rated voltage with 10% tolerance. In case of long power cables, verify that their gauge is suitable for the voltage applied ( <i>see Assembly Procedure</i> ).
	The force is inadequate: some negative factors as friction force or radial stresses applied to the rod, have not been considered.	Use a more powerful model. Check the correct alignment of the linkage in order to decrease friction stresses ( <i>see Elettrostart Electromagnet Selection Procedure</i> )
	The expected force has fallen due to an increase in the operative temperature	Use a more powerful model ( <i>see Elettrostart Electromagnet Selection Procedure</i> ) Contact CEI.
	The contacts of the internal switch (if any) are dirty	Take off the cap and clean contacts using finest sanding paper (P600). Otherwise, contact CEI.

Detected trouble	Possible cause	Possible solution
<b>The Elettrostart electromagnet is moving but its plunger does not reach the end of stroke, thus causing sealing and overheating troubles</b>	The solenoid force is inadequate	Look at the catalogue to check the solenoid force, considering that the spring (if any) should apply a correct force, not to be excessive; use the next family, if required ( <i>see Elettrostart Electromagnet Selection procedure</i> )
	The plunger is held by the linkage	Check the plunger stroke has been adjusted on assembly. Verify the correct alignment of the linkage, to reduce friction stresses. If possible, add the SBJ device. ( <i>see Assembly Procedure</i> )
	Voltage loss in the power supply system	Check the power cables are properly sized (wire gauge and length) ( <i>see Assembly Procedure</i> )
	Too low voltage	Check the power supply voltage values: at least 10Volts for 12V rated voltage and at least 20Volts for 24V rated voltage.
	Maintenance troubles	Grease/oil lubricate the linkages.
	Rubber bellow broken, hindering the plunger movement	Check the rubber bellow integrity; its breaking might hinder the plunger movement.
	The dirt inside the guide tube creates friction	Check the electromagnet internal cleanliness; it must be free from grease, dust, etc.
	Electric cables damaged and ground fault	Check the electric cables are unimpaired, with no sheath worn out with consequent ground contacts.
	The contacts of the internal switch (if any) are dirty	Take off the cap and clean contacts, using a finest sanding paper (P600). Otherwise, contact CEI.

Detected trouble	Possible cause	Possible solution
<b>The Elettrostart electromagnets heats up, even if the plunger has reached the end of stroke</b>	Supply voltage too high	Check the voltage applied (up to $\pm 10\%$ of the rated voltage)
	The power cables of the power and hold coils have been reversed (E-ES only)	Check the right connection of power cables ( <i>see Electric Circuits for Diesel Engines</i> )
	The winding is shorted	Replace the Elettrostart electromagnet. Contact CEI
	Eddy currents originated by the starter motor (E-ES Series 3)	Check the power cables is correctly connected to the starter motor, without relay ( <i>see Electric Circuits for Diesel Engines</i> )
<b>The de-energizing plunger does not move back correctly</b>	The spring force is inadequate	Mount a much more loaded spring, consistent with the concerned application and the Elettrostart electromagnet force
<b>Short electromagnet lifetime</b>	Failure on the internal switch, if any, due to wear and tear and dust	Switch over to the external electronic switch IE04 (if consistently with the working cycle ) Contact CEI.
	Moisture in the internal switch, if any	Cover the switch with a cap to protect it better from water squirts, dust, vapors, etc.
	Coil damaged because of overheating	Replace the Elettrostart magnet with a low-power electromagnet; Contact CEI.
<b>Electronic switch IE04 damaged</b>	Peak current or voltage in the power supply line	By means of an oscilloscope, check the power supply line for no voltage and/or current values higher than specified in the technical data sheet.
	The service limit of IE04 has been exceeded	Check that the ON/OFF working cycle is consistent with the cycle outlined in the technical data sheet. Otherwise, replace the Elettrostart magnet with a low-power electromagnet. Contact CEI.

## **INSTRUCTIONS FOR DISPOSAL**



This article is classified as EEE (electrical and electronic equipment) and must therefore be disposed of in the appropriate recycling receptacles of WEEE (waste electrical and electronic equipment) and sent for recovery in an environmentally friendly manner (European Directive 2002/96EC). Do not dispose of electrical and electronic equipment in the environment or in household waste.

## **WARRANTY CONDITIONS**

CEI guarantees good quality and good conditions of materials sold, with the obligation, during the warranty period of one year from the date of sale, to replace free of charge in the shortest time possible any parts acknowledged as faulty under normal working conditions, providing this is not caused by natural wear, failures caused by incompetency or improper use, by unauthorised interventions, by tampering carried out or authorised by the user, by fortuitous events and/or conditions of use not foreseen by the design or in the instructions handbook.

Work regarding repairs and replacement of parts under warranty shall be carried out in the works of CEI and there shall be nothing due to the purchaser for any maintenance costs sustained by the user and for the time in which the system or equipment shall remain inoperative.

This warranty incorporates and replaces any other legal guarantee concerning defects.

## **C.E.I. SRL**

### **COSTRUZIONI ELETTROMAGNETICHE INDUSTRIALI**

Corso P. Levi, 7 - 10098 – Rivoli (TO) - ITALY

Tel.: 0039 011 9594446 - FAX 0039 011 9591357

[www.cei-italy.it](http://www.cei-italy.it)

e-mail: [ceisrl@tin.it](mailto:ceisrl@tin.it)

[info@cei-italy.it](mailto:info@cei-italy.it)